

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04363052 A**

(43) Date of publication of application: **15.12.92**

(51) Int. Cl
H01L 23/15
H01L 23/12
H01L 23/373

(21) Application number: **03262903**

(22) Date of filing: **13.09.91**

(30) Priority: **20.03.91 JP 03 81397**

(71) Applicant: **MITSUBISHI MATERIALS CORP**

(72) Inventor:
TANAKA HIROKAZU
CHOKAI MAKOTO
YOSHIDA HIDEAKI

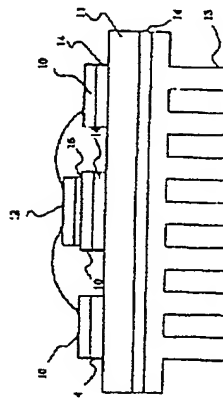
(54) **BOARD FOR SEMICONDUCTOR-DEVICE
MOUNTING USE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To increase the close contact property of a radiating fin, to reduce the number of production processes and to make a ceramic board lightweight as a whole in the ceramic board for semiconductor-device mounting use.

CONSTITUTION: A radiating fin 13 is bonded, via a brazing material 14, to an aluminum nitride board 11 as a ceramic board. An Al-Si alloy-based board material is used as the brazing material. When the radiating fin 13 is formed of an Al-Si alloy-based material, the bonding strength of the ceramic board to the radiating fin is increased.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-363052

(43) 公開日 平成4年(1992)12月15日

(51) Int.Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/15				
23/12				
23/373				
		7352-4M	H 0 1 L 23/14	C
		7352-4M	23/12	J

審査請求 未請求 請求項の数4(全4頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平3-262903

(22) 出願日 平成3年(1991)9月13日

(31) 優先権主張番号 特願平3-81397

(32) 優先日 平3(1991)3月20日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 発明者 田中 宏和

埼玉県大宮市北袋町一丁目297番地 三菱

マテリアル株式会社中央研究所内

(72) 発明者 島梅 誠

埼玉県大宮市北袋町一丁目297番地 三菱

マテリアル株式会社中央研究所内

(72) 発明者 吉田 秀昭

埼玉県大宮市北袋町一丁目297番地 三菱

マテリアル株式会社中央研究所内

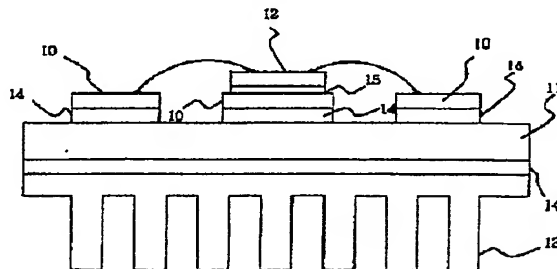
(74) 代理人 弁理士 桑井 清一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 半導体装置実装用基板

(57) 【要約】

【目的】 半導体装置実装用セラミックス基板において、放熱フィンの密着性を高めるとともに、製造工数を低減化する。また、セラミックス基板全体として軽量化を図る。

【構成】 セラミックス基板としての窒化アルミニウム基板11にろう材14を介して放熱フィン13を接合する。ろう材としてはAl-Si合金系、Al-Ge合金系のものを使用している。放熱フィン13はAl-Si合金系とすることによりセラミックス基板と放熱フィンとの接合強度を高める。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に半導体装置が実装されるセラミックス基板と、このセラミックス基板の裏面にアルミニウム系ろう材を介して接合されたアルミニウム製またはアルミニウム合金製の放熱フィンと、を有することを特徴とする半導体装置実装用基板。

【請求項2】 上記セラミックス基板は、窒化アルミニウム系統結体からなることを特徴とする請求項1記載の半導体装置実装用基板。

【請求項3】 上記アルミニウム合金製の放熱フィンは、アルミニウム-シリコン合金からなることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の半導体装置実装用基板。

【請求項4】 上記セラミックス基板の裏面に上記アルミニウム系ろう材を介して接合されたアルミニウム板と、このアルミニウム板の裏面にアルミニウム系ろう材またははんだを介して接合されたアルミニウム-シリコン合金製の放熱フィンと、を有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の半導体装置実装用基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は半導体装置実装用基板、詳しくは放熱フィンを備えた半導体装置実装用基板に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えばパワーモジュール等の半導体装置実装用のセラミックス基板、特に放熱フィンを備えたセラミックス基板としては、図3に示すような構造のものが知られていた。このものは、アルミナ等のセラミックス基板21の上面に回路形成用の薄板20を介して半導体チップ22を搭載したものである。セラミックス基板21の下面側には、銅等金属製薄板27を介して例えば銅等金属製のヒートシンク23が例えばはんだ26(Pb-Sn合金等)付けされていた。さらに、このヒートシンク23の下面にはアルミニウム製または銅製の放熱フィン24がねじ25により固定されていた。

【0003】 したがって、大電力用のICチップ22で発生した熱はアルミナ基板21を経てヒートシンク23に吸収され、さらには放熱フィン24から放熱されることとなる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来のセラミックス基板にあっては、熱サイクル、断続通電等によりはんだおよびろう材(金属-セラミックス界面)の熱疲労による劣化が生じている。すなわち、セラミックス基板と金属製薄板(ひいてはヒートシンク)との密着性が低下していた。また、ヒートシンクは銅により形成されており、かつ、ヒートシンクと放熱フィンとがネジ止めされているため、基板全体として重量が大きくなるという課題があった。さらに、これらの

2

2つの部材をネジ止めしていたため、その製造工数が増加するという課題もあった。

【0005】

【発明の目的】 そこで、本発明は、製造工数を低減し、基板全体としての重量を軽減するとともに、基板と放熱フィンとの密着性を高めた半導体装置実装用セラミックス基板を提供することを、その目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1に記載の発明は、表面に半導体装置が実装されるセラミックス基板と、このセラミックス基板の裏面にアルミニウム系ろう材を介して接合されたアルミニウム製またはアルミニウム合金製の放熱フィンと、を有する半導体装置実装用基板である。

【0007】 また、請求項2に記載の発明は、上記セラミックス基板は窒化アルミニウム系統結体により形成した半導体装置実装用基板である。

【0008】 また、請求項3に記載の発明は、上記アルミニウム合金製の放熱フィンは、アルミニウム-シリコン合金からなる半導体装置実装用基板である。

【0009】 また、請求項4に記載の発明は、上記セラミックス基板の裏面に上記アルミニウム系ろう材を介して接合されたアルミニウム板と、このアルミニウム板の裏面にアルミニウム系ろう材またははんだを介して接合されたケイ化アルミニウム製の放熱フィンと、を有する半導体装置実装用基板である。

【0010】

【作用】 本発明の請求項1に係るセラミックス基板にあっては、アルミニウム製またはアルミニウム合金製の放熱フィンをろう材によりセラミックス基板に接合しており、かつ、接合のためのネジが不要であるため、その全体の重量を軽減できた。また、ろう材を適宜選択することによりその密着性を高めることができる。しかも、半導体装置からの放熱は放熱フィンにより高められている。

【0011】 また、本発明の請求項2に係るセラミックス基板として窒化アルミニウム系統結体を用いた場合は、その放熱効果はより高められる。

【0012】 また、本発明の請求項3に係るアルミニウム合金製の放熱フィンとしてアルミニウム-シリコン合金を用いた場合は、熱応力による基板の反りを軽減できる。

【0013】 また、本発明の請求項4に係る半導体実装用基板にあっては、既存の回路形成用のセラミックス基板にろう材またははんだによりアルミニウム-シリコン合金製の放熱フィンを接合できるため、その製造が容易である。

【0014】

【実施例】 以下、本発明の第1実施例について図1を参照して説明する。

3

【0015】この図に示すように、窒化アルミニウム系焼結体である窒化アルミニウム基板11の上面には例えばアルミニウム製の回路形成用薄板10がろう材14により接着されている。さらに、この薄板10の上面には半導体チップ12が例えばはんだ15付けにより搭載されている。窒化アルミニウム基板11の下面にはアルミニウム製の放熱フィン13がろう材14により接着されている。

【0016】詳しくは、窒化アルミニウム基板11の表面は酸化処理されてアルミナ層が形成され、さらにこのアルミナ層の表面に二酸化珪素(SiO_2)の層が形成されている。そして、この二酸化珪素層の表面にはろう材14、例えばA1-13% (重量%, 以下同じ) Si合金、A1-7.5% Si合金、A1-9.5% Si-1% Mg合金、A1-7.5% Si-10% Ge合金などのA1-Si系合金や、A1-15% Ge合金などのA1-Ge系合金が被着される。さらに、このろう材層14により放熱フィン13が接着されている。

【0017】この放熱フィン13としては、純アルミニウムの他にも、例えばA1-2.5% Mg-0.2% Cr合金、A1-1% Mn合金、A1-20~40% Si合金等を用いることができる。なお、A1-Si合金は、超急冷A1粉末にSi粉末を加え、熱間押出加工または熱間鍛造加工により、Si含有重量が例えば40%となるように所定の形状に製造した。なお、放熱フィン13としてA1-40% Si合金を用いたときは、その熱膨張率が純アルミニウムより小さいので、半導体装置実装用基板全体に生じる熱応力による反りを低減できる。例えば、純アルミニウムの熱膨張率が $23.13 \times 10^{-6}/\text{K}$ 、A1-40% Siの熱膨張率が $14.11 \times 10^{-6}/\text{K}$ である。

【0018】なお、上記アルミナ層は例えば0.2~20 μm の厚さに、上記二酸化珪素層は0.01~10 μm の厚さに、それぞれ形成されるものとする。そして、この二酸化珪素の層としては酸化ジルコニウム(ZrO_2)、酸化チタン(TiO_2)を含むこともできる。また、窒化アルミニウム系焼結体としては、窒化アルミニウム基板をそのまま(Y_2O_3 を焼結助剤として5~10%含むもの)使用することもでき、また、窒化アルミニウムの表面を酸化処理したのみのもの、窒化アルミニウムの表面にSiCを被覆したものなどをも使用することができる。さらに、このようなセラミックス基板として

4

は96%のアルミナ基板を使用することもできる。

【0019】次に、本発明の第2実施例について図2を参照して説明する。

【0020】この図に示すように、96%アルミナ基板16の裏面に上記アルミニウム系ろう材14を介してアルミニウム板17が接合されている。このアルミニウム板17の裏面にアルミニウム系ろう材18、または、はんだを介してアルミニウム-シリコン合金製の放熱フィン19が接合されている。このアルミニウム系ろう材18としては例えば融点が577℃以下のA1-Ge合金、A1-Cu合金、A1-Cu-Si合金等が使用される。その他の構成および作用は、第1実施例と同じである。

【0021】この実施例に係る半導体装置実装用基板においても、半導体装置実装用基板全体に生じる熱応力による反りを低減できる。また、既存の回路形成用のセラミックス基板に、アルミニウム系ろう材18によってアルミニウム合金製の放熱フィンを接合することにより、容易に製造できる。

【0022】

【発明の効果】本発明によれば、基板の製造工数を低減することができ、基板全体としての重量を軽減することができるとともに、基板と放熱フィンとの密着性を高めることができた。また、窒化アルミニウム系焼結体をセラミックス基板として使用することにより、放熱性を改善することができた。また、熱応力による反りを低減できた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る半導体装置実装用セラミックス基板を示す断面図である。

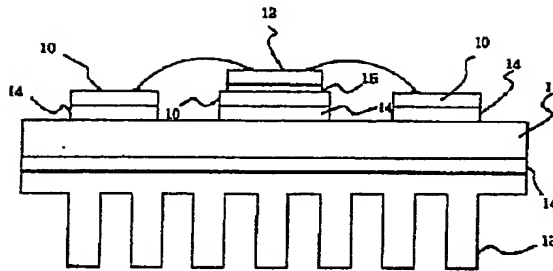
【図2】本発明の第2実施例に係る半導体装置実装用セラミックス基板を示す断面図である。

【図3】従来のセラミックス基板を示す断面図である。

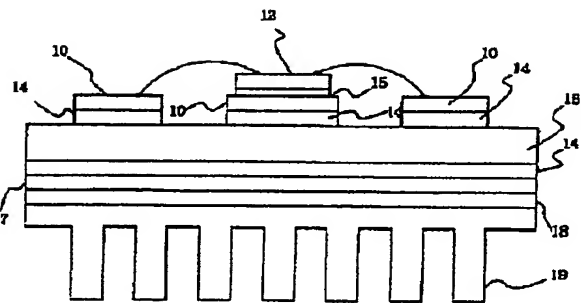
【符号の説明】

- 11 窒化アルミニウム基板
- 12 半導体チップ
- 13 放熱フィン
- 14 ろう材
- 16 アルミナ基板
- 17 アルミニウム板
- 18 アルミニウム系ろう材
- 19 アルミニウム製の放熱フィン

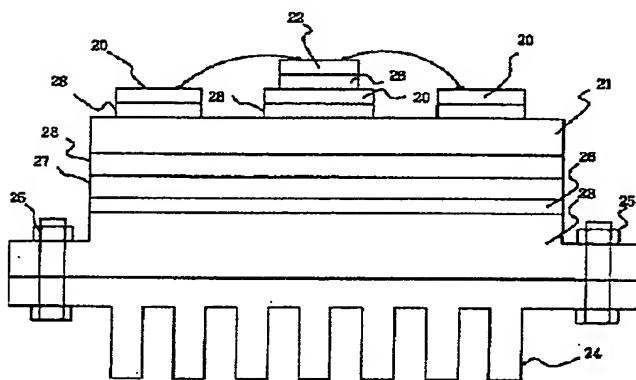
【図1】



【図2】



【図3】



20 図形形成用基板
21 セラミックス基板
22 半導体チップ
23 ヒートシンク
24 放熱フィン

25 はんだ
26 はんだ
27 金属性導板
28 接合材

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号
7220-4M

F I
H O I L 23/36

技術表示箇所

M